

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. Mai 2004 (21.05.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/041734 A1(51) Internationale Patentklassifikation⁷: C03B 1/02,
5/00, C03C 1/00, 1/02, 13/06

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/012393

(22) Internationales Anmeldedatum:
6. November 2003 (06.11.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 52 000.3 6. November 2002 (06.11.2002) DE
03253600.5 6. Juni 2003 (06.06.2003) EP(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ROCKWOOL INTERNATIONAL A/S [DK/DK];
Hovedgaden 584, DK-2640 Hedehusene (DK).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): NYKIEL, Guido
[DE/DE]; Bellingrottstrasse 35, 45966 Gladbeck (DE).
LEISMANN, Andreas [DE/DE]; Ottilie-Schoenewald
Strasse 11, 44789 Bochum (DE).(74) Anwalt: WANISCHECK-BERGMANN, Axel; Köhne &
Wanischek-Bergmann & Schwarz, Rondorfer Strasse 5a,
50968 Köln (DE).(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB,GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM,
ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF,
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD,
TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

— hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer
i) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN,
CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO,
RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),
europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE,
SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR PREPARING A MINERAL MELT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINER MINERALISCHEN SCHMELZE

(57) Abstract: The invention relates to a method for preparing a mineral melt for mineral fibres production, in particular rock wool used for thermal and/or acoustical insulation or for fire protection, stock culture substrates, reinforcement and filtering fibres. The inventive method consists in breaking and compacting at least industrial residual materials and correction materials which are used for regulating the required composition and viscosity of the mineral melt with a bonding agent in such a way that moulded pieces can be formed and, afterwards transferred to a melting unit. The aim of said invention is to improve a method for the preparation of a mineral melt for producing rock wool in a low-cost manner optimising properties of produced mineral fibre articles. For this purpose the components of the moulded pieces, in particular the correction materials and/or other components of a mixture are substituted at least partially by granulated combustion products, in particular ashes or slags produced by combusting lignite and/or coal-dust, waste paper or wood chips.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer mineralischen Schmelze für die Produktion von Mineralfasern, insbesondere von Steinwolle zur Wärme- und/oder Schalldämmung sowie für den Brandschutz, von Substraten für die Pflanzenzucht, von Verstärkungsfasern und von Fasern für Filtrationszwecke, bei dem zumindest aus der Produktion stammende Reststoffe sowie Korrekturstoffe zur Einstellung der erforderlichen Zusammensetzung und Viskosität der Schmelze zerkleinert und mit einem Bindemittel zu Formsteinen gepresst und die Formsteine einem Schmelzaggregat zugeführt werden. Um ein gattungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer mineralischen Schmelze für die Produktion von Steinwolle derart weiterzubilden, dass zum einen die Kosten für die Rohstoffe gesenkt, gleichzeitig aber die Eigenschaften der herzustellenden Mineralfaserprodukte nach Möglichkeit verbessert werden, ist vorgesehen, dass Bestandteile der Formsteine, insbesondere die Korrekturstoffe und/oder sonstige Gemeindebestandteile zumindest teilweise durch körnige Verbrennungsrückstände, insbesondere Aschen oder Schlacken aus der Verbrennung von vorzugsweise Braunkohlen und/oder Steinkohlenstäuben, Papierschlamm oder Holzspänen substituiert werden.

WO 2004/041734 A1

BEST AVAILABLE COPY



- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW, ARIPO-Patent (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG)

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Verfahren zur Herstellung einer mineralischen Schmelze

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung einer mineralischen Schmelze
5 für die Produktion von Mineralfasern, insbesondere von Steinwolle zur Wärme-
und/oder Schalldämmung sowie für den Brandschutz, von Substraten für die
Pflanzenzucht, von Verstärkungsfasern und von Fasern für Filtrationszwecke, bei
dem zumindest aus der Produktion stammende Reststoffe sowie Korrekturstoffe
zur Einstellung der erforderlichen Zusammensetzung und Viskosität der Schmelze
10 zerkleinert und mit einem Bindemittel zu Formsteinen gepresst und die Formsteine
einem Schmelzaggregat zugeführt werden.

Dämmstoffe aus Steinwolle dienen zum Wärme-, Schall- und/oder dem Brand-
schutz. Steinwolle-Produkte werden ferner zur Zucht von Pflanzen oder zur Ver-
15 stärkung von z.B. Beschichtungsmassen oder sonstigen Produkten oder auch als
Fasern für Filtrationszwecke verwendet. Nachfolgend werden die beispielhaft auf-
gezählten Steinwolle-Produkte zusammenfassend als Mineralfaserprodukte
bezeichnet.

20 Aus dem Stand der Technik sind Verfahren zur Herstellung von mineralischen
Schmelzen für die Produktion von Mineralfaserprodukten zur Wärme- und/oder
Schalldämmung sowie für den Brandschutz bekannt. Diese Mineralfaserprodukte
bestehen aus glasig erstarrten anorganischen Mineralfasern, die mit Hilfe eines
Schmelzprozesses hergestellt werden. In diesem Schmelzprozess werden geeig-
25 nete Rohstoffe geschmolzen und anschließend die derart entstandene Schmelze
in einem Zerfaserungsaggregat zerfasert. Das Zerfasern der Schmelze erfolgt bei-
spielsweise in einem sogenannten Zieh-, Schleuder- oder Blasverfahren. Unmit-
telbar nach dem Zerfasern werden die Mineralfasern bei der Herstellung von
Dämmstoffen oder Substraten entweder tröpfchenweise mit Binde- und/oder Im-
30 prägniermitteln benetzt oder erhalten einen Überzug aus Binde- und/oder Imprä-
gniermitteln, so dass sie nachfolgend punktweise miteinander verbindbar sind. Die
auf diese Weise behandelte Fasermasse kann nachfolgend aufgesammelt, ver-
formt und die resultierende Struktur durch Aushärtung der Bindemittel fixiert wer-
den.

Verstärkungsfasern und Fasern für Filtrationszwecke werden in der Regel nicht mit Binde- und/oder Imprägniermittel behandelt.

- 5 Nach der Zusammensetzung der Glasfasern wird handelsüblich Glaswolle von Steinwolle unterschieden. Steinwolle wird hauptsächlich aus Gemengen aus gebrochenen Ergussgesteinen, wie beispielsweise Basalt oder Diabas, und geringen Mengen an Kalkstein, Dolomit und Magnesit als Ergänzungsstoffe, sowie aus gebrochenen Ergussgesteinen und grobstückigen Hochofenschlacken sowie ggfs.
- 10 zusätzlichen geringen Mengen an Kalkstein, Dolomit und Magnesit hergestellt. Diese Ergänzungsstoffe können jeweils für sich allein oder in unterschiedlichen Mischungen miteinander den Gemengen beigefügt werden. In zunehmendem Maße werden die gebrochenen Rohstoffe durch künstlich hergestellte Körper entsprechender Größe, Form und Festigkeit ersetzt, die aus verschiedenen Roh- und
- 15 Reststoffen sowie geeigneten Bindemitteln zusammengesetzt werden. Diese Körper werden nachfolgend als Formsteine bezeichnet.

- Die Formsteine können feinkörnig gebrochene natürliche Gesteine enthalten. Als weitere Komponenten kommen produktionsbedingte Reststoffe hinzu, beispielsweise die beim Herstellungsprozess zwangsläufig entstehenden gröberen Bestandteilen, wie Schmelzperlen, die bei der regelmäßigen Entleerung der Schmelzöfen anfallende erstarrte Schmelze mitsamt den teilweise aufgeschmolzenen Gesteinsresten und Teilen der Ofenauskleidung aus feuerfesten Baustoffen sowie den Dämmstoffen oder Substraten, die bei der Besäumung einer endlos
- 20 hergestellten Faserbahn anfallen. Sonstige produktionsbedingte Reststoffe sind Verschnittreste, fehlerhafte Produkte oder aufzuschmelzende gebrauchte Dämmstoffe oder Substrate.

- Die produktionsbedingten Reststoffe werden für die Herstellung von Formsteinen
- 30 aufbereitet, d.h. zerkleinert, aufgemahlen und anschließend mit Korrekturstoffen gemischt.

Mit Hilfe dieser Korrekturstoffe wird die erforderliche Zusammensetzung der Gemenge erreicht, die ein gleichmäßiges und rasches Aufschmelzen in dem Schmelzaggregat bewirkt. Gleichzeitig werden dadurch die Temperatur und die Viskosität der entstehenden Schmelze so weit beeinflusst, dass ein möglichst wirkungsvoller, gleichmäßig ablaufender Zerfaserungsprozess erreicht wird.

Korrekturstoffe sind beispielsweise Schlacken aus der Stahlindustrie wie Konverter- oder Gießpfannenschlacken oder Schmelzkammergranulate aus Kohlekraftwerken. Als hier wesentliche Korrekturstoffe gelten auch Stoffe, die Aluminium in oxidischer und/oder in metallischer Form enthalten. Geeignete Trägerstoffe sind einmal Roh-Bauxit oder calcinierter Bauxit, sowie Tonerdeschmelzzemente, die naturgemäß auch die Funktion eines Bindemittels erfüllen können. Aus der DE 101 02 615 A1 ist die diesbezügliche Verwendung von nicht mehr gebrauchsfähigen Katalysatoren aus der Erdölindustrie bekannt.

Korrekturstoffe, die sowohl Al_2O_3 als auch metallisches Aluminium enthalten, sind die in der WO 99/28252 A1 beschriebenen, bei der Wiedergewinnung von Aluminium aus Al-Schrott anfallenden Schlacken. Diese Schlacken enthalten u.a. noch geringe Mengen an Na-Sulfaten und Na-Fluoriden.

Weitere Korrekturstoffe sind Erze, wie z.B. Hämatit (Fe_2O_3) oder Magnetit (Fe_3O_4).

Die körnigen und faserigen Komponenten, die internen Reststoffe und die Korrekturstoffe werden überwiegend mit anorganischen Bindemitteln, zumeist unter Zusatz von Wasser, gemischt und anschließend zu Formkörpern verpresst.

Unter anorganischen Bindemitteln sind allgemein hydraulisch abbindende Zemente wie genormte Portlandzemente, aber auch alle Arten von Sonderzementen, wie auch die bereits erwähnten Tonerdeschmelzzemente zu verstehen. Die Anteile der Bindemittel in den Formsteinen betragen ca. 9 bis 15 Masse-%.

Nach Erreichen einer für die Lagerung im Haufwerk, der Förderung und Beschickung ausreichenden Festigkeit der Formsteine, im Allgemeinen sollen die Form-

steine nach beispielsweise 3 Tagen eine Mindest-Druckfestigkeit von ca. 3-5 MPa erreichen, werden diese zusammen mit den anderen Rohstoffen oder allein, jedoch immer zusammen mit für den Schmelzvorgang erforderlichen stückigen Brennstoffen, dem Schmelzaggregat aufgegeben. In diesem wird die für die Faserbildung erforderliche Schmelze hergestellt, die sodann dem Zerfaserungsaggregat zugeführt wird. Das Zerfaserungsaggregat besteht in der Regel aus mehreren, mit hoher Rotationsgeschwindigkeit umlaufenden und versetzt übereinander angeordneten Walzen.

- 10 Die Temperatur und die Viskosität der mineralischen Schmelze haben einen erheblichen Einfluss auf die Verarbeitbarkeit auf dem jeweiligen Zerfaserungsaggregat. Der optimale Verarbeitungsbereich der Schmelze lässt sich demzufolge durch die Wahl der Rohstoffe gezielt beeinflussen. Darüber hinaus wirkt sich die chemische Zusammensetzung der Schmelze und der daraus hergestellten Mineralfasern auf deren Biolöslichkeit, d.h. der Verweilzeit im menschlichen Organismus aus. Die Biolöslichkeit ergibt sich in einem entscheidenden Maße aus den Anteilen der Oxide und Verbindungen des Siliziums, Aluminiums, Titans, Natriums, Magnesiums, Kaliums, Kalziums, Eisens sowie deren Verhältnisse zueinander. Für die Biolöslichkeit sind beispielsweise auch die Gehalte an Boroxiden bedeutsam.

20

Eine typische Zusammensetzung einer mineralischen Schmelze für die Produktion von handelsüblicher, biolöslicher Steinwolle setzt sich im wesentlichen wie folgt zusammen:

SiO ₂	34,8 bis 43 Masse-%
Al ₂ O ₃	17,5 bis 23,2 Masse-%
TiO ₂	0 bis 2,9 Masse-%
Fe ₂ O ₃	2 bis 10 Masse-%
CaO + MgO	23,3 bis 31,4 Masse-%
K ₂ O + Na ₂ O	1,3 bis 6,9 Masse-%
Sonstige	< 3 Masse-%

25

Ausgehend von dem dargestellten Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein gattungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer mineralischen Schmelze für die Produktion von Steinwolle derart weiterzubilden, dass zum einen die Kosten für die Rohstoffe gesenkt, gleichzeitig aber die Eigenschaften der herzustellenden Mineralfaserprodukte nach Möglichkeit verbessert werden.

Die Lösung dieser Aufgabenstellung sieht vor, dass Bestandteile der Formsteine, insbesondere die Korrekturstoffe und/oder sonstige Gemeindebestandteile zumindest teilweise durch körnige Verbrennungsrückstände, insbesondere Aschen oder Schlacken, aus der Verbrennung von vorzugsweise Braunkohlen- und/oder Steinkohlenstäuben, Papierschlamm oder Holzspänen substituiert werden.

Demzufolge ist bei der Erfindung vor allem vorgesehen, dass die mit den aus der Produktion stammenden Reststoffen vermischten Korrekturstoffe für die Herstellung der Formsteine durch Verbrennungsrückstände teilweise substituiert werden.

Die Zusammensetzungen der Aschen und Schlacken variieren üblicherweise in bestimmten Grenzen.

Bei der Wirbelschichtverbrennung werden Abfallstoffe in einem Wirbelbett bei Temperatur $> 800^{\circ}\text{C}$ verbrannt. Zur Verbrennung heizwertarmer Abfallstoffe werden Brennstoffe zugemischt. Das Wirbelbett wird durch Zugabe von Fluidisierungsluft durch einen Düsenboden erzeugt. Brennstoff und/oder die Abfallstoffe können mittels Wurfbeschickung von oben auf das Wirbelbett oder auch mittels Förderschnecken direkt in das Wirbelbett gefördert werden. Im Wirbelbett findet die Ent- und Vergasung des Brennstoffes und der Abbrand des festen Kohlenstoffes statt. Flüchtige Bestandteile können nachverbrannt bzw. die Wärme mittels Wärmeaustauschern rückgewonnen werden. Die prozessbedingte intensive Mischung und Verbrennung, der gute Wärmeübergang im Wirbelbett, sowie die Verweilzeit der heißen Rauchgase lassen hinsichtlich der Feuchte und chemischen,

mineralogischen sowie granulometrischen Zusammensetzung Wirbelschichtaschen entstehen, die eine hohe Gleichmäßigkeit aufweisen.

Hierbei sind direkt ausgetragene Bettaschen mit einem Durchmesser d_{50} von ca. 0,3 mm und feinstkörnige Filteraschen mit einem Durchmesser d_{50} von ca. 0,01 mm zu unterscheiden, die in Elektro- oder Gewebefiltern aus den bei der Verbrennung entstehenden Rauchgasen abgeschieden werden. Durch die Entschwefelung der Rauchgase können die Aschen entsprechende gebildete Verbindungen enthalten.

Gleiches gilt bei der Verbrennung von Braun- und Steinkohlenstäuben sowie Holzmehlen zur Energienutzung und für Herstellungsprozesse mit häufig oder kontinuierlich anfallenden heizwertarmen Nebenprodukten, wie beispielsweise Papierschlamm, die in einem nachgeschalteten Verfahrensschritt verbrannt werden, um beispielsweise die verbliebene Energie zu nutzen oder das Volumen für eine spätere Entsorgung zu reduzieren.

Bei der Verbrennung der Brennstoffe, insbesondere salzhaltiger Kohlen und von Abfällen werden nahezu regelmäßig Sorptionsmittel wie beispielsweise Kalkstein zur Direktentschwefelung zugesetzt werden. Hierdurch kommt es zu einer Anreicherung von Erdalkalisulfaten in der Asche. Vergleichbare Erdalkalisulfatgehalte in der Asche bzw. Filtrückständen stellen sich ein, wenn die Rauchgasreinigung durch nachgeschaltete Trockenadditivanlagen erfolgt.

Derartige Filteraschen können nun nicht nur wegen ihrer chemischen Zusammensetzung einen Teil der Korrekturstoffe bei der Herstellung von Formsteinen substituieren, sondern beeinflussen überraschenderweise auch die Festigkeitsentwicklung der Formsteine überaus günstig. Diese Wirkung ist einmal auf latentlydraulische Eigenschaften einiger der genannten Aschen, und/oder auf die reaktionsbeschleunigende Wirkung auf die eingesetzten Bindemittel, sowie letztlich auch auf ihre Korngrößen zurückzuführen. So steigen bei den mit Portlandzementen gebundenen Formsteinen überraschenderweise sowohl die Frühfestigkeit als auch die Endfestigkeit an. Die Endfestigkeit hat hier keine praktische Bedeutung. Durch

die schnell erreichte Frühfestigkeit ist es aber möglich, die Lagerungszeit der Formsteine vor ihrer Verwendung zu verkürzen, somit die dafür benötigten Lagerflächen deutlich zu verringern. Sofern die Frühfestigkeit aus verfahrenstechnischen Gründen nicht in dem erreichbaren Ausmaß erforderlich ist, kann andererseits der Bindemittel-Anteil in den Formsteinen gesenkt werden. Beide Effekte, nämlich die Verkürzung der Lagerungszeit und/oder die Verringerung des Bindemittelanteils wirken sich direkt kostensenkend aus.

Nachfolgend ist eine bevorzugte Aschezusammensetzung ohne Absorbens dargestellt:

SiO ₂	12 bis 46 Masse-%
Al ₂ O ₃	8 bis 20 Masse-%
TiO ₂	0,2 bis 2 Masse-%
Fe ₂ O ₃	1 bis 11 Masse-%
MgO	1 bis 10 Masse-%
CaO	8 bis 31 Masse-%
K ₂ O	1 bis 3 Masse-%
Na ₂ O	0,2 bis 1,5 Masse-%
SO ₃	2 bis 15 Masse-%
Sonstige	< 2 Masse-%

Durch die Verwendung von CaO als Absorbens kann der CaO-Gehalt in einer solchen Asche auf 70 % und der SO₃-Gehalt auf 20% angehoben werden. Dadurch verringern sich die prozentualen Anteile der anderen Komponenten entsprechend.

Weitere Vorteile der erfindungsgemäßen Verwendung der Aschen sind die aufgrund des feinkörnigen Aufbaus wesentlich verbesserte Misch- und Verpreßbarkeit der den Formsteinen zugrundeliegenden Stoffe. Die Korngrößenverteilung der Aschen und der sonstigen Reststoffe lassen angesichts der anderen Komponenten der Formsteine dennoch mit ca. 1,4 bis ca. 1,9 kg/dm³ relativ hohe Rohdichten der Formsteine erreichen, was in Zusammenwirken mit den Bindemitteln zu hohen Endfestigkeiten führt.

Diese Masse-Konzentrationen in den Formsteinen führen naturgemäß zu höheren Nutzungsgraden der Schmelzaggregate. Die hohen inneren Festigkeiten der Formsteine lassen die Anteile an Abrieb oder Abplatzungen durch die Lagerungen
5 im Haufwerk, bei dem Transport und der Beschickung in die Schmelzaggregate gering bleiben. In den häufig verwendeten Schachttöfen bleibt dadurch die hohe Durchströmbarkeit der gesamten Schüttung erhalten, wodurch der Schmelzvorgang gleichmäßig und schnell abläuft. Beide Effekte wirken sich ebenfalls positiv auf die Effektivität des nachgeschalteten Zerfaserungsaggregats, insbesondere
10 die Vergleichmäßigung des Faserbildungsprozesses aus.

Wenn die Formsteine sehr schonend behandelt werden können, bis sie letztlich in dem Schmelzaggregat gelangt sind, können die Anforderungen an die Festigkeiten gesenkt werden, was üblicherweise durch Reduktion der Bindemittel-Anteile
15 geschieht. Hierbei sind Einsparpotentiale von beispielsweise ca. 5 bis ca. 15 Masse-% der üblicherweise verwendeten Bindemittelgehalte möglich.

Die wesentlichen Vorteile und Merkmale der Erfindung lassen sich wie folgt zusammenfassen:

20

Die voranstehend beschriebenen Verbrennungsrückstände, insbesondere Aschen und/oder Schlacken, vorzugsweise Filteraschen weisen chemische Zusammensetzungen auf, die zur Korrektur der Zusammensetzungen mineralischer Schmelzen für die Produktion von Mineralfasern besonders geeignet sind. Die Verbrennungsrückstände bewirken bei den üblichen Verarbeitungstemperaturen eine Verringerung der Viskosität der mineralischen Schmelze. Dadurch lassen sich beispielsweise gleichmäßig feinere Mineralfasern herstellen, die wiederum die Gebrauchseigenschaften der Mineralfasern und der daraus hergestellten Mineralfaserprodukte günstig beeinflussen. Gleichzeitig wirkt sich eine derartige Schmelze
25
30 materialschonend auf das Zerfaserungsaggregat aus.

Weiterhin ermöglicht der relativ hohe Anteil von Al_2O_3 in einigen der Verbrennungsrückstände die Substitution anderer Aluminiumoxidträger. Das Aluminium-

oxid selbst begünstigt die Biolöslichkeit der Mineralfasern. Es haben sich insbesondere Aschen aus der Verbrennung von Braunkohlen- und Steinkohlenstaub sowie Papierschlamm und Holzspänen als besonders geeignet erwiesen.

5 Neben den voranstehend genannten Auswirkungen auf ein erfindungsgemäßes Verfahren zur Herstellung einer mineralischen Schmelze für die Produktion von Mineralfaserprodukten hat das erfindungsgemäße Verfahren darüber hinaus den Vorteil, dass die ansonsten der Deponierung zuzuführenden Verbrennungsrückstände nunmehr stofflich verwertet werden können.

10

Die Inhaltsstoffe der Verbrennungsrückstände wirken zum Teil glasbildend, ansonsten glaswandelnd. Ganz wesentlich ist, dass eigentlich unerwünschte Bestandteile der Verbrennungsrückstände durch den kontrollierten Herstellungsprozess in schwer löslicher Form in den Gläsern eingebunden werden.

15

Neben dem eigentlich angestrebten Nutzen der Verbrennungsrückstände bei der Herstellung von Mineralfasern wird durch diese Form der Verwertung auch zusätzlich die Umwelt erheblich entlastet. Das gilt selbst dann noch, wenn die Mineralfasern nach Ende ihrer Nutzungsphase nicht wieder recycelt, sondern deponiert

20

werden.

Weiterhin ist wesentlich, dass derartige Verbrennungsrückstände in der Regel kostenfrei erworben werden können, so dass die Produktionskosten derartiger Mineralfaserprodukte deutlich gesenkt werden.

25

Die voranstehend beschriebenen Verbrennungsrückstände, insbesondere Filteraschen aus beispielsweise Wirbelschichtverbrennungsverfahren, die bei der Verbrennung von Braunkohlen- und Steinkohlenstaub, Papierschlamm oder Holzspänen entstehen, weisen aufgrund ihrer hohen Feinheit und ihrer chemischen

30

Zusammensetzung für die Herstellung von Formsteinen vorteilhafte Eigenschaften in Bezug auf die Festigkeitsbildung der Formsteine auf. Gleichzeitig wirken sie positiv auf das Aufschmelzverhalten dieser Formsteine bei der Erzeugung einer mineralischen Schmelze und bieten die Möglichkeit einer gezielten Viskositäts-

steuerung der mineralischen Schmelze. Schließlich liefern diese Verbrennungsrückstände einen positiven Beitrag für die Verbesserung der Biolöslichkeit der aus diesen mineralischen Schmelzen hergestellten Mineralfaserprodukte.

- 5 Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie den nachfolgend dargestellten Beispielen einer vorteilhaften Ausgestaltung eines erfindungsgemäßen Verfahrens.

10 Gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung werden Formsteine gepresst, die aus 38 bis 64 Masse-% produktionsbedingter Reststoffe, 5 bis 20 Masse-% Schmelzkammergranulat, 0 bis 11 Masse-% Konverterschlacke, 0 bis 14 Masse-% Gießpfannenschlacke als Korrekturstoffe, 10 bis 25 Masse-% Al_2O_3 -Träger, beispielsweise Bauxit, 9 bis 12 Masse-% Zemente sowie 1 bis 5 Masse-% Asche aus der Verbrennung von Papierschlamm besteht. Bei dieser Zusammen-

15 setzung ist im Vergleich zu einer entsprechenden Zusammensetzung von Formsteinen gemäß dem Stand der Technik insbesondere der Anteil von Konverterschlacke und Gießpfannenschlacke sowie von Zement reduziert. Demzufolge ergibt sich bei diesem Ausführungsbeispiel eine wesentliche Reduzierung des Zementanteils, woraus sich eine wesentliche Reduzierung der Herstellungskosten

20 der Formsteine ergibt.

Gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass abweichend vom ersten Ausführungsbeispiel die Korrekturstoffe wie folgt in der Zusammensetzung der Formsteine enthalten sind:

25

Schmelzkammergranulat	5 bis 18 Masse-%
Konverterschlacke	0 bis 10 Masse-% und
Gießpfannenschlacke	0 bis 16 Masse-%.

- 30 Anstelle der Asche aus der Verbrennung von Papier bzw. von Papierschlamm ist bei dieser Zusammensetzung die Verwendung von 1 bis 5 Masse-% Asche aus der Holzverbrennung vorgesehen. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel ist eine

wesentliche Reduzierung des Zementanteils vorgesehen, so dass auch hier der voranstehend genannte Effekt bei der Kosteneinsparung eintritt.

5 Schließlich sieht ein weiteres Ausführungsbeispiel vor, dass wiederum produktionsbedingte Reststoffe in einem Anteil von 38 bis 64 Masse-% mit einem Anteil Schmelzkammergranulat von 0 bis 15 Masse-%, Konverterschlacke 0 bis 15 Masse-% und Gießpfannenschlacke 0 bis 18 Masse-% als Korrekturstoffe und einem Al_2O_3 -Träger, beispielsweise Bauxit, in einem Anteil von 5 bis 20 Masse-% zusammen mit 11 bis 13 Masse-% Zementen und einem Anteil von 5 bis 25 Masse-%
10 % Asche aus der Braun-/Steinkohlenverbrennung gemischt werden. Auch bei diesem Ausführungsbeispiel findet eine Rohstoffsubstitution durch die Asche und einhergehend eine Reduzierung des Zementanteils statt.

15 Bei den Ausführungsbeispielen werden die Korrekturstoffe zumindest teilweise durch körnige Verbrennungsrückstände, nämlich Aschen aus der Braun-/Steinkohleverbrennung, der Klärschlammverbrennung, der Holzverbrennung oder aus der Papierherstellung substituiert. Hieraus resultieren eine Reduzierung des Zementbedarfs, nämlich des kostenintensiven Bindemittels sowie eine verbesserte Viskositätssteuerung.

20

Ansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer mineralischen Schmelze für die Produkti-
on von Mineralfasern, insbesondere von Steinwolle zur Herstellung von
5 Dämmstoffen für den Wärme-Schall- und Brandschutz, von Substraten für
die Pflanzenzucht, von Verstärkungsfasern und von Fasern für Filtrations-
zwecke, bei dem zumindest aus der Produktion stammende Reststoffe
sowie Korrekturstoffe zur Einstellung der erforderlichen Zusammenset-
zung und Viskosität der Schmelze zerkleinert und mit einem Bindemittel
10 zu Formsteinen gepresst und die Formsteine einem Schmelzaggregat zu-
geführt werden,
dadurch gekennzeichnet,
dass Bestandteile der Formsteine, insbesondere die Korrekturstoffe
und/oder sonstige Gemeinbestandteile zumindest teilweise durch körni-
15 ge Verbrennungsrückstände, insbesondere Aschen oder Schlacken aus
der Verbrennung von vorzugsweise Braunkohlen- und/oder Steinkohlen-
stäuben, Papierschlamm oder Holzspänen substituiert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1,
20 dadurch gekennzeichnet,
dass die Reststoffe aus erstarrten Schmelzen, abgeschiedenen kugeligen
oder stengeligen Glaspartikeln und/oder fehlerhaften, bzw. recycelten
Produkten, Filterstäuben aus dem Herstellungsprozeß, Gemengeresten
und Teilen einer feuerfesten Ofenauskleidung bestehen.
- 25 3. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reststoffe zerkleinert und mit den Korrekturstoffen sowie dem
Bindemittel gemischt werden.
- 30 4. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Formsteine gemeinsam mit Ergussgesteinen, beispielsweise Ba-

salt und/oder Diabas und/oder Hochofenschlacken dem Schmelzaggregat zugeführt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbrennungsrückstände durch eine Wirbelschichtverbrennung entstehen.
6. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbrennungsrückstände fein- bis feinstkörnig, insbesondere mit einer Korngröße $\leq 0,05$ mm ausgebildet sind.
7. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Verbrennungsrückstände folgende Zusammensetzung aufweisen:

SiO ₂	12 bis 46 Masse-%
Al ₂ O ₃	8 bis 20 Masse-%
TiO ₂	0,2 bis 2 Masse-%
Fe ₂ O ₃	1 bis 11 Masse-%
MgO	1 bis 10 Masse-%
CaO	8 bis 31 Masse-%
K ₂ O	1 bis 3 Masse-%
Na ₂ O	0,2 bis 1,5 Masse-%
SO ₃	2 bis 15 Masse-%
Sonstige	< 2 Masse-%

8. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Formsteine anorganische Bindemittel, insbesondere Zemente in

Anteilen von 9 bis 15 Masse-% enthalten.

9. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
5 dass die Korrekturstoffe im Umfang von 2 bis 25 Masse-%, insbesondere
im Umfang von 2 bis 5 Masse-% durch Verbrennungsrückstände substitu-
iert werden.

10. Verfahren nach Anspruch 1,
10 dadurch gekennzeichnet,
dass die Korrekturstoffe aus körnigen Erzen, beispielsweise Hämatit oder
Magnetit und/oder Reststoffen aus der Kraftwerks- und/oder Metallhüt-
tenwirtschaft bestehen und vorzugsweise in einem Umfang von 20 bis 50
15 Masse-% in den Formsteinen enthalten sind.

11. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
20 dass die Korrekturstoffe eine Körnung von 0 bis 20 mm, insbesondere von
3 bis 7 mm aufweisen.

12. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
25 dass die Korrekturstoffe Erdalkalien zur Verringerung der Viskosität
und/oder Al_2O_3 zur Steigerung der Biolöslichkeit aufweisen.

13. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
30 dass die Verbrennungsrückstände Bestandteile aus einer Rauchgasent-
schwefelung enthalten.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Classification No
 PCT/03/12393

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 C03B1/02 C03B5/00 C03C1/00 C03C1/02 C03C13/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 C03B C03C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 617 045 A (BRONSHTEIN BORIS) 14 October 1986 (1986-10-14) column 1, line 24 - line 40 column 6, line 1 - line 63 column 4, line 32 - line 48 column 5, line 31 - line 35; claims 1,2	1-9, 11-13
X	WO 97/22563 A (Kraglund Arne ; Ranlov Jens (DK); Visler Torben (DK); Rockwool Int (DK) 26 June 1997 (1997-06-26) page 6, line 9 - page 7, line 35 page 8, column 11 - page 9, column 22; example 1 ----- -/--	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *B* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 February 2004

Date of mailing of the international search report

01/03/2004

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Deckwerth, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT 03/12393

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00/76929 A (ROCKWOOL INT ; SMIT RAYMOND (NL); CUYPERS JEAN MARIE WILHELMUS (NL)) 21 December 2000 (2000-12-21) page 3, line 24 - page 4, line 26 page 13, line 3 - line 29 page 14, line 35 - page 15, line 20 -----	1-9, 11-13
Y	WO 99/28248 A (JENSEN SOREN LUND ; ROCKWOOL INT (DK); CHRISTENSEN VERMUND RUST (DK)) 10 June 1999 (1999-06-10) column 6, line 18 - column 7, line 4; claim 1; example 3 -----	1-13
Y	WO 99/28252 A (NYKYEL GUIDO ; WITTKAMP PETER (DE); RANLOV JENS (DK); ROCKWOOL INT (DK) 10 June 1999 (1999-06-10) page 10, line 7 - page 11, line 28; examples 2,3 -----	1-13
A	EP 0 033 133 A (LICENCIA TALALMANYOKAT) 5 August 1981 (1981-08-05) page 4 - page 6 -----	1-13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 07, 31 July 1996 (1996-07-31) & JP 8 067527 A (HIKARI GIKEN:KK; HASEGAWA YASUKAZU), 12 March 1996 (1996-03-12) abstract -----	1
A	EP 1 061 053 A (NITTO BOSEKI CO LTD) 20 December 2000 (2000-12-20) the whole document -----	1-13
A	US 4 287 142 A (HOLBEK KJELD) 1 September 1981 (1981-09-01) the whole document -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International

Application No

PCT

03/12393

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4617045	A	14-10-1986	NONE	
WO 9722563	A	26-06-1997	AT 190593 T AU 1372197 A BG 62480 B1 BG 102527 A DE 69607206 D1 DE 69607206 T2 WO 9722563 A1 EP 0866776 A1 SI 866776 T1 SK 79598 A3	15-04-2000 14-07-1997 30-12-1999 29-01-1999 20-04-2000 13-07-2000 26-06-1997 30-09-1998 31-10-2000 11-06-1999
WO 0076929	A	21-12-2000	AU 6149400 A WO 0076929 A1 EP 1192112 A1 HU 0300503 A2 PL 352713 A1	02-01-2001 21-12-2000 03-04-2002 28-06-2003 08-09-2003
WO 9928248	A	10-06-1999	AT 218119 T AT 235428 T AU 2051999 A AU 2157099 A CA 2312836 A1 DE 69805655 D1 DE 69805655 T2 DE 69812699 D1 WO 9928247 A1 WO 9928248 A1 EP 1042238 A1 EP 1036041 A1 AT 218118 T AU 1758099 A DE 69805648 D1 DE 69805648 T2 WO 9928246 A1 EP 1036040 A1 HU 0100313 A2 SI 1036040 T1 AT 214038 T AU 2156999 A AU 2157299 A CA 2312838 A1 DE 69804137 D1 DE 69804137 T2 WO 9928252 A1 WO 9928251 A1 EP 1037861 A1 EP 1036043 A1 ES 2172954 T3 HU 0004516 A2 HU 0101003 A2 JP 2001524447 T PL 341005 A1 PT 1036043 T SI 1036043 T1 SK 7952000 A3	15-06-2002 15-04-2003 16-06-1999 16-06-1999 10-06-1999 04-07-2002 17-10-2002 30-04-2003 10-06-1999 10-06-1999 11-10-2000 20-09-2000 15-06-2002 16-06-1999 04-07-2002 17-10-2002 10-06-1999 20-09-2000 28-12-2001 31-10-2002 15-03-2002 16-06-1999 16-06-1999 10-06-1999 11-04-2002 26-09-2002 10-06-1999 10-06-1999 27-09-2000 20-09-2000 01-10-2002 28-04-2001 28-06-2001 04-12-2001 12-03-2001 30-08-2002 31-08-2002 12-03-2001

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International

Publication No

PCT 03/12393

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9928252	A	10-06-1999	AT 235428 T 15-04-2003
			AT 214038 T 15-03-2002
			AU 2156999 A 16-06-1999
			AU 2157099 A 16-06-1999
			AU 2157299 A 16-06-1999
			CA 2312836 A1 10-06-1999
			CA 2312838 A1 10-06-1999
			DE 69804137 D1 11-04-2002
			DE 69804137 T2 26-09-2002
			DE 69812699 D1 30-04-2003
			WO 9928252 A1 10-06-1999
			WO 9928248 A1 10-06-1999
			WO 9928251 A1 10-06-1999
			EP 1037861 A1 27-09-2000
			EP 1036041 A1 20-09-2000
			EP 1036043 A1 20-09-2000
			ES 2172954 T3 01-10-2002
			HU 0004516 A2 28-04-2001
			HU 0101003 A2 28-06-2001
			JP 2001524447 T 04-12-2001
			PL 341005 A1 12-03-2001
			PT 1036043 T 30-08-2002
			SI 1036043 T1 31-08-2002
			SK 7952000 A3 12-03-2001
			AT 207042 T 15-11-2001
			AU 1563799 A 16-06-1999
			CA 2312837 A1 10-06-1999
			CZ 20001859 A3 11-04-2001
			DE 69802111 D1 22-11-2001
			DE 69802111 T2 04-07-2002
			WO 9928253 A1 10-06-1999
			EP 1036044 A1 20-09-2000
			ES 2163900 T3 01-02-2002
			HU 0100204 A2 28-12-2001
			PL 341004 A1 12-03-2001
			SK 7962000 A3 12-03-2001
EP 0033133	A	05-08-1981	DE 3002346 A1 13-08-1981
			EP 0033133 A1 05-08-1981
			WO 8102155 A1 06-08-1981
JP 8067527	A	12-03-1996	NONE
EP 1061053	A	20-12-2000	EP 1061053 A1 20-12-2000
			WO 0040517 A1 13-07-2000
US 4287142	A	01-09-1981	DK 302076 A 03-01-1978
			AT 470577 A 15-02-1982
			BE 856367 A1 31-10-1977
			CH 621319 A5 30-01-1981
			DE 2729696 A1 05-01-1978
			FI 772044 A 03-01-1978
			FR 2356605 A1 27-01-1978
			GB 1529288 A 18-10-1978
			NL 7707203 A 04-01-1978
			NO 772349 A 03-01-1978
			SE 418737 B 22-06-1981
			SE 7707653 A 03-01-1978

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

International Aktenzeichen

PCT/03/12393

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 7 C03B1/02 C03B5/00 C03C1/00 C03C1/02 C03C13/06		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 7 C03B C03C		
Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal, PAJ, WPI Data, INSPEC, COMPENDEX		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 617 045 A (BRONSHTEIN BORIS) 14. Oktober 1986 (1986-10-14) Spalte 1, Zeile 24 - Zeile 40 Spalte 6, Zeile 1 - Zeile 63 Spalte 4, Zeile 32 - Zeile 48 Spalte 5, Zeile 31 - Zeile 35; Ansprüche 1,2 -----	1-9, 11-13
X	WO 97/22563 A (Kraglund Arne ; Ranlov Jens (DK); Visler Torben (DK); Rockwool Int (DK) 26. Juni 1997 (1997-06-26) Seite 6, Zeile 9 - Seite 7, Zeile 35 Seite 8, Spalte 11 - Seite 9, Spalte 22; Beispiel 1 ----- -/--	1-13
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen </div> <div> <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie </div> </div>		
<div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>*A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>*E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>*L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>*O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>*P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="flex: 1;"> <p>*T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>*X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>*Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>*&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 23. Februar 2004		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts 01/03/2004
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Deckwerth, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internation

ktenzeichen

PCT/03/12393

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 00/76929 A (ROCKWOOL INT ; SMIT RAYMOND (NL); CUYPERS JEAN MARIE WILHELMUS (NL)) 21. Dezember 2000 (2000-12-21) Seite 3, Zeile 24 - Seite 4, Zeile 26 Seite 13, Zeile 3 - Zeile 29 Seite 14, Zeile 35 - Seite 15, Zeile 20 -----	1-9, 11-13
Y	WO 99/28248 A (JENSEN SOREN LUND ; ROCKWOOL INT (DK); CHRISTENSEN VERMUND RUST (DK)) 10. Juni 1999 (1999-06-10) Spalte 6, Zeile 18 - Spalte 7, Zeile 4; Anspruch 1; Beispiel 3 -----	1-13
Y	WO 99/28252 A (NYKYEL GUIDO ; WITTKAMP PETER (DE); RANLOV JENS (DK); ROCKWOOL INT (DK)) 10. Juni 1999 (1999-06-10) Seite 10, Zeile 7 - Seite 11, Zeile 28; Beispiele 2,3 -----	1-13
A	EP 0 033 133 A (LICENCIA TALALMANYOKAT) 5. August 1981 (1981-08-05) Seite 4 - Seite 6 -----	1-13
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1996, Nr. 07, 31. Juli 1996 (1996-07-31) & JP 8 067527 A (HIKARI GIKEN:KK; HASEGAWA YASUKAZU), 12. März 1996 (1996-03-12) Zusammenfassung -----	1
A	EP 1 061 053 A (NITTO BOSEKI CO LTD) 20. Dezember 2000 (2000-12-20) das ganze Dokument -----	1-13
A	US 4 287 142 A (HOLBEK KJELD) 1. September 1981 (1981-09-01) das ganze Dokument -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internation:

denzeichen

PCT 03/12393

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4617045	A	14-10-1986	KEINE
WO 9722563	A	26-06-1997	AT 190593 T 15-04-2000
		AU 1372197 A 14-07-1997	
		BG 62480 B1 30-12-1999	
		BG 102527 A 29-01-1999	
		DE 69607206 D1 20-04-2000	
		DE 69607206 T2 13-07-2000	
		WO 9722563 A1 26-06-1997	
		EP 0866776 A1 30-09-1998	
		SI 866776 T1 31-10-2000	
		SK 79598 A3 11-06-1999	
WO 0076929	A	21-12-2000	AU 6149400 A 02-01-2001
		WO 0076929 A1 21-12-2000	
		EP 1192112 A1 03-04-2002	
		HU 0300503 A2 28-06-2003	
		PL 352713 A1 08-09-2003	
WO 9928248	A	10-06-1999	AT 218119 T 15-06-2002
		AT 235428 T 15-04-2003	
		AU 2051999 A 16-06-1999	
		AU 2157099 A 16-06-1999	
		CA 2312836 A1 10-06-1999	
		DE 69805655 D1 04-07-2002	
		DE 69805655 T2 17-10-2002	
		DE 69812699 D1 30-04-2003	
		WO 9928247 A1 10-06-1999	
		WO 9928248 A1 10-06-1999	
		EP 1042238 A1 11-10-2000	
		EP 1036041 A1 20-09-2000	
		AT 218118 T 15-06-2002	
		AU 1758099 A 16-06-1999	
		DE 69805648 D1 04-07-2002	
		DE 69805648 T2 17-10-2002	
		WO 9928246 A1 10-06-1999	
		EP 1036040 A1 20-09-2000	
		HU 0100313 A2 28-12-2001	
		SI 1036040 T1 31-10-2002	
		AT 214038 T 15-03-2002	
		AU 2156999 A 16-06-1999	
		AU 2157299 A 16-06-1999	
		CA 2312838 A1 10-06-1999	
		DE 69804137 D1 11-04-2002	
		DE 69804137 T2 26-09-2002	
		WO 9928252 A1 10-06-1999	
		WO 9928251 A1 10-06-1999	
		EP 1037861 A1 27-09-2000	
		EP 1036043 A1 20-09-2000	
		ES 2172954 T3 01-10-2002	
		HU 0004516 A2 28-04-2001	
		HU 0101003 A2 28-06-2001	
		JP 2001524447 T 04-12-2001	
		PL 341005 A1 12-03-2001	
		PT 1036043 T 30-08-2002	
		SI 1036043 T1 31-08-2002	
		SK 7952000 A3 12-03-2001	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die der selben Patentfamilie gehören

Internationaler Patentkennzeichen
PCT/03/12393

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9928252 A	10-06-1999	AT 235428 T	15-04-2003
		AT 214038 T	15-03-2002
		AU 2156999 A	16-06-1999
		AU 2157099 A	16-06-1999
		AU 2157299 A	16-06-1999
		CA 2312836 A1	10-06-1999
		CA 2312838 A1	10-06-1999
		DE 69804137 D1	11-04-2002
		DE 69804137 T2	26-09-2002
		DE 69812699 D1	30-04-2003
		WO 9928252 A1	10-06-1999
		WO 9928248 A1	10-06-1999
		WO 9928251 A1	10-06-1999
		EP 1037861 A1	27-09-2000
		EP 1036041 A1	20-09-2000
		EP 1036043 A1	20-09-2000
		ES 2172954 T3	01-10-2002
		HU 0004516 A2	28-04-2001
		HU 0101003 A2	28-06-2001
		JP 2001524447 T	04-12-2001
		PL 341005 A1	12-03-2001
		PT 1036043 T	30-08-2002
		SI 1036043 T1	31-08-2002
		SK 7952000 A3	12-03-2001
		AT 207042 T	15-11-2001
		AU 1563799 A	16-06-1999
		CA 2312837 A1	10-06-1999
		CZ 20001859 A3	11-04-2001
		DE 69802111 D1	22-11-2001
		DE 69802111 T2	04-07-2002
		WO 9928253 A1	10-06-1999
		EP 1036044 A1	20-09-2000
		ES 2163900 T3	01-02-2002
		HU 0100204 A2	28-12-2001
		PL 341004 A1	12-03-2001
		SK 7962000 A3	12-03-2001
EP 0033133 A	05-08-1981	DE 3002346 A1	13-08-1981
		EP 0033133 A1	05-08-1981
		WO 8102155 A1	06-08-1981
JP 8067527 A	12-03-1996	KEINE	
EP 1061053 A	20-12-2000	EP 1061053 A1	20-12-2000
		WO 0040517 A1	13-07-2000
US 4287142 A	01-09-1981	DK 302076 A	03-01-1978
		AT 470577 A	15-02-1982
		BE 856367 A1	31-10-1977
		CH 621319 A5	30-01-1981
		DE 2729696 A1	05-01-1978
		FI 772044 A	03-01-1978
		FR 2356605 A1	27-01-1978
		GB 1529288 A	18-10-1978
		NL 7707203 A	04-01-1978
		NO 772349 A	03-01-1978
		SE 418737 B	22-06-1981
		SE 7707653 A	03-01-1978

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.